

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-189639  
(P2001-189639A)

(43)公開日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 3 H 9/25  
3/08

識別記号

F I

H 0 3 H 9/25  
3/08

テームト\* (参考)

A 5 J 0 9 7

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-364602

(22)出願日 平成11年12月22日(1999.12.22)

(31)優先権主張番号 特願平10-377256

(32)優先日 平成10年12月29日(1998.12.29)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平11-294747

(32)優先日 平成11年10月18日(1999.10.18)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 川瀬 稔

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 黒田 泰史

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(74)代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

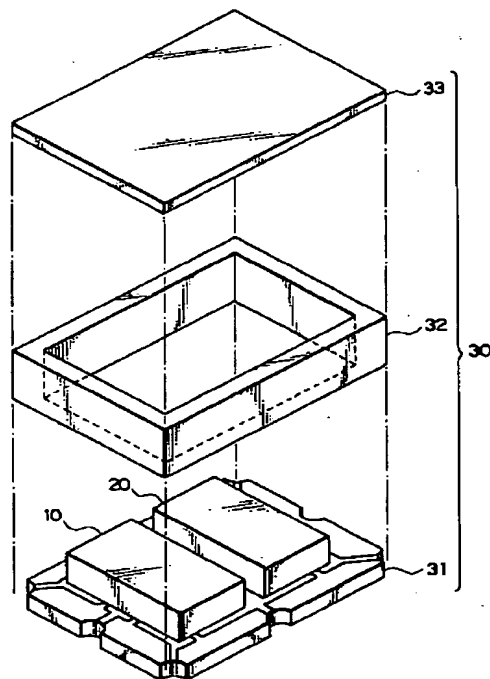
Fターム(参考) 5J097 AA17 AA19 AA30 BB15 CC02  
DD04 DD25 EE04 GG03 GG04  
JJ01 JJ07 JJ08 JJ09 KK10

(54)【発明の名称】 弾性表面波装置

(57)【要約】

【課題】 弾性表面波装置のマルチチップパッケージの作製を容易とし、小型の多機能あるいはマルチモードのフィルタを得る。

【解決手段】 一主面に導体が形成されたベースを有するパッケージと、圧電性基板の一主面に形成された複数のインターディジタルトランスデューサ、該圧電性基板上の相対する辺に配置された信号端子、及び該圧電性基板上に配置された接地端子とを有する複数の弾性表面波チップとを具備し、前記複数の弾性表面波チップは、前記信号端子及び前記接地端子において、前記導体にフェイスダウンでボンディングする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一主面に導体が形成されたベースを有するパッケージと、

圧電性基板の一主面上に形成された複数のインターディジタルトランスデューサ、該圧電性基板上の相対する辺に配置された信号端子、及び該圧電性基板上に配置された接地端子とを有する複数の弾性表面波チップとを具備し、

前記複数の弾性表面波チップは、前記信号端子及び前記接地端子において、前記導体にフェイスダウンでボンディングされていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 前記弾性表面波チップは、前記信号端子が配置されていない前記弾性表面波チップの隣り合う辺同士が略平行となるように配置され、

前記信号端子は、前記相対する辺にそれぞれ配置された信号端子の列が互いに略平行となるように配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 前記導体は、前記信号端子に接続される複数の信号導体と、前記接地端子に接続される接地導体を有し、

隣接する前記信号導体の間の領域に前記接地導体の一部が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】 前記信号導体が、その 1 辺を除き、前記接地導体の一部と隣接した状態で囲われていることを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波装置。

【請求項 5】 前記接地導体の少なくとも一部が十字の形状であることを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波装置。

【請求項 6】 前記インターディジタルトランスデューサの全てが前記接地導体と対向していることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 7】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップは、縦続接続された複数の弾性表面波素子を有することを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 8】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップは、縦モード結合型弾性表面波素子を有することを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 9】 縦モード結合型弾性表面波素子が同一形状の複数のインターディジタルトランスデューサを有することを特徴とする請求項 8 記載の弾性表面波装置。

【請求項 10】 前記複数の弾性表面波チップのいずれかに選択的に入力信号を供給する外部選択回路を有することを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 11】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの圧電性基板の伝搬特性が、他の弾性表面波チップの圧電性基板の伝搬特性と異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 12】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップのインターディジタルトランスデューサを構成する電極指厚さが、他の弾性表面波チップを構成する電極指厚さと異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 13】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップのインターディジタルトランスデューサを構成する電極指材料が、他の弾性表面波チップを構成する電極指材料と異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 14】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップのインターディジタルトランスデューサを構成する電極指のデューティ比が、他の弾性表面波チップを構成する電極指のデューティ比と異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 15】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの外形寸法が、他の弾性表面波チップの外形寸法と異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 16】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの圧電性基板の厚さが、他の弾性表面波チップの圧電性基板の厚さと異なることを特徴とする請求項 15 記載の弾性表面波装置。

【請求項 17】 前記弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの圧電性基板の裏面粗さが、他の弾性表面波チップの圧電性基板の裏面粗さと異なることを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧電基板上に形成されたインターディジタルトランスデューサ（以下 IDT と略称する）を有する弾性表面波装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、弾性表面波装置は、小型化、高性能化及び高信頼性を満たすことから、多くの分野で用いられている。例えば携帯電話等の無線通信の分野では、弾性表面波装置は、送信用バンドパスフィルタ、受信信用バンドパスフィルタ等として使われている。

【0003】ところで、このような無線通信の分野では、周波数帯域の異なる二つ以上のシステムが共存する傾向にある。例えば、北米等では 1.9 GHz 帯の PCS と 800 MHz 帯の AMPS の二つのシステムが共存しており、欧州等では 1.8 GHz 帯の DCS と 900 MHz 帯の GSM の二つのシステムが共存しており、日本国内では 1.9 GHz 帯の PHS と 1.5 GHz 帯の PDC 1.5 G と 800 MHz 帯の PDC 800 の複数のシステムが共存している。

【0004】このため、最近では周波数の異なる二つ以上のシステムにおける通信を同一の機器で実現するデュアルタイプの無線通信機が望まれる傾向にある。このよ

うなデュアルタイプの無線通信機では、各種の部品を共通化できるので、異なるシステム毎に無線通信機を用意する場合に比べれば、トータルコストや大きさの点で相当のメリットがある。

【0005】このデュアルタイプの無線通信機に対応する弾性表面波装置として、互いに異なる周波数帯域で動作する複数の弾性表面波チップを一つのパッケージに収納したものを用いることができる。その結果、弾性表面波装置の小型化、低コスト化が可能となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】弾性表面波装置では、通常弾性表面波チップの搭載領域を囲む形で、IDTに外部から入力信号や接地電位の供給、あるいは出力信号の取り出しを行うためのボンディングパッドが設けられる。そしてこれらのボンディングパッドとIDTの端子とがボンディングワイヤにより結線される。

【0007】ところが上記のように複数の弾性表面波チップを一つのパッケージ内に収納し、いわゆるマルチチップパッケージを作製しようとした場合、各チップの辺側のボンディングパッドにIDTの端子を結線することとなる。このため、IDTの端子の位置によってボンディングワイヤの長さが異なることとなる。

【0008】この結果、特に縦モード結合共振フィルタのように複数のIDTを表面波の主伝搬方向に沿って並べるような場合、ボンディングワイヤに寄生する容量成分やインダクタンス成分の影響がIDT毎に異なってしまう、周波数特性の調整が困難となるおそれがある。さらにはボンディングワイヤがIDTを跨ぐような場合は、ボンディングワイヤとIDTとの間に電磁的結合が生じ易いという問題があった。

【0009】本発明は、弾性表面波装置を改良せんとするもので、以下を目的とする。

(1) マルチチップによるパッケージ化が容易な弾性表面波装置を提供する。

(2) IDT (インターディジタルトランスデューサ) 毎の寄生容量成分、インダクタンス成分を均一化し、特性の揃ったIDTを有する弾性表面波装置を提供する。

(3) ボンディングワイヤとIDTとの電磁的結合による信号、ノイズの混入を防止する。

(4) 小型の弾性表面波装置を提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明に係る弾性表面波装置は、一主面に導体が形成されたベースを有するパッケージと、圧電性基板の一主面上に形成された複数のインターディジタルトランスデューサ、該圧電性基板上の相対する辺に配置された信号端子、及び該圧電性基板上に配置された接地端子とを有する複数の弾性表面波チップとを具備し、前記複数の弾性表面波チップは、前記信号端子及び前記接地端子において、前記導体にフェイスダウンでボンディングされ

ていることを特徴とする。

【0011】本発明に係る弾性表面波装置では、マルチチップの各IDT端子への給電及び出力の取り出しはベース上の導体を介して行われる。このため、IDT端子の位置による寄生容量成分やインダクタンス成分の影響の違いや電磁的結合の影響を軽減できる。その結果、マルチチップパッケージの作製が容易となる。

【0012】またベース上にチップの複数の信号端子に対応した信号導体を形成し、隣接するこれら信号導体の間の領域に接地導体の一部を形成させてもよい。

【0013】これにより隣接する信号導体間の電磁結合を、その間に介在させた接地導体でシールドすることができ、信号導体間の電磁的結合の影響を軽減できる。

【0014】また、インターディジタルトランスデューサの全てが前記接地導体と対向していてもよい。

【0015】このようにすると、インターディジタルトランスデューサへの電気信号、ノイズの混入を防止できる。

【0016】また弾性表面波チップの少なくとも一つを、縦続接続された複数の弾性表面波フィルタで構成してもよい。

【0017】また弾性表面波チップの少なくとも一つを、縦モード結合型弾性表面波素子で構成してもよい。

【0018】その一例である縦モード結合型弾性表面波共振器フィルタは、通常複数のIDT及びこれらIDTを挟む形で両端に配置された反射器が圧電基板上の一弾性表面波伝搬方向に沿って列設されて構成されている。

【0019】このため、弾性表面波の基本波に加えて高次モードを取り出すことが可能となる。その結果、フィルタが広帯域化される。

【0020】この縦モード結合型弾性表面波共振器をマルチチップとして組み込む場合、本発明によればIDT毎の寄生容量値やインダクタンス値のばらつきが軽減されているため、効率よく高次モードの弾性表面波を取り出すことができる。

【0021】また本発明の弾性表面波装置においては、複数の弾性表面波チップのいずれかに選択的に入力信号を供給する外部選択回路を設け、スイッチャブルフィルタを構成してもよい。

【0022】また弾性表面波チップの少なくともいづれか一つのチップの圧電性基板の伝搬特性を他の弾性表面波チップのそれと異ならせてもよい。

【0023】また基板の伝搬特性に限らず、電極指厚さや電極指の構成材料(組成または層構造を含む)、あるいは電極指のデューティ比(電極指幅/電極指中心間距離)を他の弾性表面波チップのそれと異ならせてもよい。

【0024】また、弾性表面波チップの少なくともいづれか一つのチップの外形寸法を他のチップのそれと異ならせてもよい。

10

20

30

40

50

【0025】これによりチップの識別が容易となる。ここで、圧電性基板の寸法をそれぞれのフィルタに要求される最小のものとするにより、低コスト化や小型軽量化が可能となる。

【0026】外形寸法として、圧電性基板の厚さを弾性表面波チップの種類に応じて異ならせれば、チップの実装時及び実装後に識別が容易となり好都合である。識別のためには、基板厚さの差が $20\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0027】また、パッケージへの実装時に基板の厚さの薄いチップから順に実装すれば、実装に用いるツールと弾性表面波チップとの干渉を防ぐことができ、容易に実装することができる。

【0028】弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの圧電性基板の厚さを他の弾性表面波チップのそれと異ならせる場合は、それぞれの弾性表面波素子に要求される帯域幅や急峻性に応じた最適な圧電性基板厚を用いることができる。

【0029】また、弾性表面波チップの少なくともいずれか一つのチップの裏面粗さを他のチップと異ならせてもよい。これによりチップの識別が容易となる。

【0030】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【0031】（第1の実施形態）図1は本発明の第1の実施形態に係る弾性表面波装置1を表す分解斜視図である。本実施形態は弾性表面波装置1を低域側バンドパスフィルタ、高域側バンドパスフィルタと2つのフィルタを持つデュアルフィルタとして構成している。

【0032】この図に示すように2つの弾性表面波チップ10、20が、外形が直方体状のパッケージ30の内部に収納されている。ここで、弾性表面波チップ10、20はそれぞれ低域側バンドパスフィルタ、高域側バンドパスフィルタを構成する。

【0033】パッケージ30は、それぞれパッケージ30の底部、側壁、上板を構成するベース31、外周部32、蓋33からなっている。

【0034】パッケージ30は、ベース31、外周部32、蓋33を接着して、密封することができる。その結果、弾性表面波チップ10、20はパッケージ30の内部に気密状態で保護される。

【0035】図2は、図1に示した弾性表面波装置1の蓋33を外した状態を示す断面図である。

【0036】セラミックまたはプラスチックのベース31に外周部32が接合されている。ベース31上に弾性表面波チップ10、20がそのIDT（インターディジタルトランスデューサ）の形成面を下側にして（フェイスダウン）、マウントされている。

【0037】そしてIDTの端子はバンプ35を介してベース31上面に形成された導体40に接合されてい

る。このフリップチップ実装におけるバンプ35の材料は金を用い、超音波で接合できる。

【0038】ここで、バンプ35の材料としてハンダも使用できる。導体40は、スルーホールを介してベース31の裏面に至る電気配線に接続されている。

【0039】本実施形態の詳細を図3、図4に表す。

【0040】図3Aは、ベース31の導体40が形成された導体形成面を表す平面図である。また、図3Bは、弾性表面波チップ10、20の電極が形成された電極形成面を表す平面図である。

【0041】図4は弾性表面波チップ10、20を内蔵したパッケージ30を、チップ10、20を日立たせた状態で、裏面から透視した図である。図4は、図3Aの上下をひっくり返した状態で、図3Aと図3Bとを重ね合わせた図となっている。

【0042】図1～図4に示すとおり、ベース31は、四角の板状である。ベース31は、セラミックまたはプラスチックで形成される。ここで、ベース31には、4隅、及び各辺の中央にスルーホールが形成されている。

【0043】ベース31のチップ搭載面上中央付近には、金属導体膜からなる導体40が形成されている。導体40は、信号導体41～44及び接地導体45から構成されている。信号導体41、42は信号が入力される入力信号導体であり、信号導体43、44は信号が出力される出力信号導体である。これらの導体41～45は互いに同一の層からなり、導体が形成されていないスリット46A～46Dによって平面的に絶縁分離されている。

【0044】信号導体41～44は導体40全体の四隅に形成されている。また、接地導体45は十字形状に形成されており、その一部が信号導体41～44の間に挟まれるように配置されている。このように、信号導体41～44同士の間の領域に接地導体45が存在することで、信号導体41～44がそれぞれシールドされる。その結果、信号導体41～44上の信号が互いに混入することを防止できる。

【0045】信号導体41～44はそれぞれ配線47A～47Dによって、スルーホール中に形成された導体と電気的に接続されている。接地導体45には配線47E～47Hが接続される。配線47E～47Hはそれぞれスルーホール中に形成された導体と電気的に接続されている。

【0046】図1～図4に示すように弾性表面波チップ10、20はそれぞれの1辺が略平行になるようにベース31上に配置されている。この弾性表面波チップ10、20はそれぞれ低域側バンドパスフィルタ、高域側バンドパスフィルタを構成する。

【0047】低域側バンドパスフィルタは、縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ11、12が縦続接続されて構成される。一方高域側バンドパスフィルタは、縦

モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 21、22 が縦続接続されてなる。

【0048】ここで、縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12 は 3 つの IDT が一弾性表面波伝搬方向に列設され、その列の両端部に反射器を配したいわゆる 3 IDT 構成である。縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 21、22 は 7 つの IDT が一弾性表面波伝搬方向に列設され、その列の両端部に反射器を配したいわゆる 7 IDT 構成である。そして、それぞれの弾性表面波チップ 10、20 上において、これらの IDT は弾性表面波の主伝搬方向が互いに平行となるように配置されている。

【0049】縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12 には、それぞれ信号端子 13、14 が接続され、また両者に接地端子 15 が接続されている。縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 21、22 には、それぞれ信号端子 23、24 が接続され、また両者に接地端子 25 が接続されている。ここで、信号端子 13、23 は信号を入力する入力信号端子であり、信号端子 14、24 は信号を出力する出力信号端子である。

【0050】信号端子 13、23 と信号端子 14、24 とは、それぞれベース 31 の対向する二辺に並ぶように配置され、信号端子 13、23 の配列と信号端子 14、24 の配列とがほぼ並行となっている。

【0051】二つのチップの入力信号端子 13、23 または出力信号端子 14、24 がそれぞれベース 31 の同一辺側となるように配置されていることは、外部選択回路との接続を容易にする。

【0052】尚、これらのフィルタをパッケージ内でシリアルに接続するような場合は、一方のフィルタの入力信号端子と他方のフィルタの出力信号端子がベース 31 の同じ側に並ぶように配置し、ベース上の導体で接続してもよい。

【0053】弾性表面波チップ 10、20 は、ベース 31 上に、フェイスダウンの状態でボンディングされることにより、実装されている。即ち、弾性表面波チップ 10、20 の信号端子 13、23、14、24 はそれぞれ信号導体 41～44 に接続されている。また、弾性表面波チップ 10、20 の接地端子 15、25 はいずれも接地導体 45 に接続されている。

【0054】信号端子 13、23、14、24 及び接地端子 15、25 と信号導体 41～44 及び接地導体 45 との接続は、前述のようにいずれもバンプ接合によって行われている。

【0055】ここで、図 4 に示されるように、全ての IDT、ひいては縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12、21、22 は接地導体 45 に対向して形成されている。即ち、全ての IDT は平面上信号導体 41～44 と重なり合うことがない。この結果、それぞれの IDT に電気的な信号が混入することが防止される。

仮に、信号導体 41～44 のいずれかに対向した IDT があると、互いに対向した信号導体と IDT の間で直接電磁的な結合を生じることになり、信号の混入が生じやすくなる。

【0056】また、ベース 31 上に形成される接地導体 45 を十字形状として、隣接する信号導体 41～44 の間にその延在部が挟まれるように配置している。そのため、例えばデュアルモードフィルタにおいて、一方のフィルタへの入力中に他方のフィルタへの入力を遮断しているような場合でも、一方のフィルタの信号導体と他方のフィルタの信号導体との間の電磁結合を接地導体 45 により遮蔽できる。この結果、信号導体 41～44 間での電磁的な結合の影響を軽減し、挿入損失の少ない弾性表面波装置を得ることができる。

【0057】本実施形態に係る弾性表面波装置においては、このように縦モード型共振子フィルタを有する二つの弾性表面波チップ 10、20 をベース 31 上にフェイスダウンでボンディングして、実装している。

【0058】このため、縦モード型共振子フィルタの個々の IDT に寄生する寄生容量値やインダクタンス値のばらつきを軽減することができる。この結果、高次モードの弾性表面波を効率よく取り出すことができ、広帯域のフィルタを得ることができる。

【0059】(第 2 の実施形態) 図 5 A、B は、それぞれ導体の形状を変更したベース 31 A、31 B の平面状態を表した平面図である。これらの図に表されたベース 31 A、31 B は、それぞれ本発明の第 2 の実施形態に係る弾性表面波装置の一部を構成する。

【0060】図 5 A に示されるように、ベース 31 A 上には信号導体 41 A～44 A 及び接地導体 45 A からなる導体 40 A が形成されている。ここで、ベース 31 A 上の配線は記載を省略し、導体 40 A のみを示している。

【0061】図 5 A を図 3 A と比較すれば判るように、接地導体 45 A には十字の一部をなす紙面縦方向の四角形の 4 隅それぞれに 4 角形状の欠けがある。この欠けがあっても弾性表面波チップ 10、20 を設置したときに、全ての IDT、ひいては縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12、21、22 が接地導体 45 A に対向することに変わりはない。

【0062】この結果、第 1 の実施形態と同様、接地導体 45 が縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12、21、22 をシールドして、ノイズの混入が防止される。

【0063】その他の点は、第 1 の実施形態と相違する点はないので、説明を省略する。

【0064】図 5 B に示されるように、ベース 31 B 上に四角形状の信号導体 41 B～44 B が互いに離れて形成され、信号導体 41 B～44 B 間の領域に接地導体 45 B が存在する。ここでも、ベース 31 B 上の配線は記

載を省略し、導体 40B のみを示している。

【0065】信号導体 41B ~ 44B はそれぞれ、四角形の 1 辺を除いた他の 3 辺が接地電極 45B に隣接している。即ち、信号導体 41B ~ 44B は接地導体 45B に外周をほぼ囲われており、他からの雑音、信号の混入を第 1 の実施形態よりも強く防止することができる。

【0066】このとき、接地導体 45B は、十字の形状の導体に一点鎖線で区切られた 4 つの 4 角形の導体 451 ~ 454 を付加したものとも考えることもできる。

【0067】以上図 3B、図 5A、図 5B に示されたように、接地導体の基本的形状は十字であるが、十字に多少の形状が付加、あるいは削除されていても差し支えない。また十字を構成する縦横の四角形の幅が同一でなくとも差し支えない。

【0068】（第 3 の実施形態）第 3 の実施形態の弾性表面波装置においては、1 チップ上に一つの縦モード型共振子フィルタを形成している。そして、この縦モード型共振子フィルタの複数をベースに設置して、マルチチップパッケージ化している。

【0069】図 6 は、縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタの例としての 5 IDT 構造の構成を示す平面図である。例えば、この縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタを、図 3B に示した弾性表面波チップ 10 の縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ 11、12 と同様に、縦続接続することでフィルタを構成できる。

【0070】圧電性基板 50 の一主面上に 5 つの IDT 51 ~ 55 が並んで設置されている。そして、5 つの IDT 51 ~ 55 が設置された両端部に反射器 56、57 が配置されている。これは、いわゆる 5 IDT 構造である。これらの IDT の電極指及び反射器を構成する金属ストリップはともに同一の金属層、例えば A1 を主材料とする合金ストリップにより形成されている。

【0071】この構成により、縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタは、弾性表面波の基本波とともに三次、五次モードの波を取り出すことが可能となり、広帯域のフィルタとして動作させることができる。

【0072】IDT 52、53 の図中右側の電極指は入力信号端子 61 に共通接続され、IDT 51、54、55 の図中左側の電極指は出力信号端子 62 に共通接続される。また、IDT 51、54、55 の図中右側の電極指と IDT 52、53 の図中左側の電極指はそれぞれ接地端子 63 ~ 67 に接続されている。

【0073】本実施形態において、接地端子 63 ~ 67 は、それぞれ端子として分離して形成されている。その結果、チップ単体での検査によりどの IDT が不良であるかを検出することが容易となる。尚、接地端子 63 ~ 67 はチップ上で一体接続して構成してもよい。

【0074】接地端子 63 ~ 67 をフィルタの配列方向からずらして配置することにより、ボンディングパッドを大きく形成することができる。その結果、接地端子 6

3 ~ 67 と接地導体 45 との接続の信頼性が向上する。

【0075】（第 4 の実施形態）図 7 は、本発明の第 4 の実施形態に係る弾性表面波装置を表す斜視図である。本図に示されるように、ベース 31 上に圧電性基板の厚さの異なる二つのチップ 71、72 を形成して弾性表面波装置が構成される。このように構成することにより特性の異なった表面弾性波チップをマルチチップとすることができる。

【0076】このような厚さの異なるチップの実装方法としては、図 8 に示す実装方法が好適である。即ち、まず基板厚さの薄い（例えば 0.35mm）のチップ 71 をツール 80 によってフリップチップ実装し、しかる後に基板厚さの厚い（例えば 0.5mm）チップ 72 を実装する。このとき、一例として、バンパは約 30μm の Au バンパ、チップサイズは 1mm × 1.5mm であり、ツールは先端が 1.5mm φ である。

【0077】このツール 80 は、先端部がチップ上部の全体を覆い得る寸法になっている。このようなサイズのツール 80 をチップに位置合わせして接触させる。

【0078】その結果、ツール角接触によるチップかけは生じない。尚、チップに加わる力は均一でありバンパ接合のむらも生じない。

【0079】この実施形態で用いる直径 30μm の Au バンパは接合時に 20μm 程度につぶれる。ここで、2 番目にフリップチップ実装する基板厚さ 0.5mm のチップ 72 と最初に接合した基板厚さ 0.35mm チップ 71 との厚さの差は 0.15mm である。

【0080】従って、チップ 72 を実装する際に、ウェハ厚の公差 20μm 及びバンパの交差を考慮しても、ツール 80 とチップ 71 との間に十分な間隔を保持できる。

【0081】このため、2 番目のチップ 72 をフリップチップ実装する際にもツール 80 先端がすでに実装してあるチップ 71 に触れることがない。従い、すでに実装してあるチップの接合を損なうことがない。

【0082】（第 5 の実施形態）図 9 は本発明の第 5 の実施形態に係る無線通信機を表すブロック図である。本実施形態では、弾性表面波装置を無線通信機に組み込み、2 つの周波数帯域を含む電波信号を取り扱う。

【0083】アンテナ 110 を介して入力された信号は、デュープレクサ 120 を介して受信ライン側に入力され、それぞれの周波数帯域に対応するアンプ 130 を介して受信フィルタ 140 に入力される。受信フィルタ 140 より出力された信号は、スイッチ 150 により一方の帯域の信号が選択され、選択された信号はミキサ 160 により中間周波数に落とされ信号処理部 170 に入力される。

【0084】一方、信号処理部 180 から出力された信号はミキサ 190 により送信周波数の信号にされ、スイッチ 200 により一方の帯域の信号が選択され、送信フ

10

20

30

40

50

フィルタ 210 に入力される。送信フィルタ 210 から出力された信号は、それぞれの周波数帯域に対応するアンプ 220 及びデュープレクサ 120 を介してアンテナ 110 より出力される。本実施形態におけるスイッチ 150、200 は、外部選択回路を構成する。

【0085】ここで、シンセサイザ 230 から出力された発振信号は、フィルタ 240 またはフィルタ 250 を介して、ミキサ 160、または 190 に入力される。

【0086】本実施形態では、上記の受信フィルタ 140 及び送信フィルタ 210 において二つの周波数帯域の信号を扱うことになる。このため、各周波数帯域におけるバンドパスフィルタとして、第 1 の実施形態等 に示した弾性表面波装置を用いる。

【0087】尚、本発明に係る弾性表面波装置は、デュープレクサ 120 として用いることも可能である。

【0088】(その他の実施形態) 本発明の実施形態は以上の実施形態に限られず、本発明の技術的思想の範囲内で拡張、変更することが可能である。この拡張、変更した実施形態も本発明の範囲に含まれる。

【0089】拡張、変更した実施形態には例えば以下のものがあげられる。

【0090】(1) 上に述べた実施形態では 2 つのチップを用いて弾性表面波装置を構成したが、3 つ以上のチップを用いてもよい。

【0091】このときにもそれぞれのチップ上の IDT はその全てがベース 31 上の接地導体 45 と対向していることが信号、ノイズの混入を防止する上で好ましい。

【0092】また、ベース 31 上の信号導体 41~44 間の領域に接地導体 45 の一部が存在していることが好ましい。更に、信号導体 41~44 は、その 1 辺もしくは 1 端を除き、接地導体 45 によって隣接した状態で囲まれていることが好ましい。

【0093】(2) 弾性表面波チップとして特性が互いに異なるチップを用いる場合、特性を異ならせる方法として例えば以下が考えられる。

【0094】a. 圧電性基板の基板材、あるいは基板材のカット面をそれぞれのチップに要求される特性にあわせて異ならせる。

【0095】例えば LiNbO<sub>3</sub> の 41Y、64Y 及び LiTaO<sub>3</sub> の 36Y、42Y、X-112Y、または水晶、Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>5</sub> などの圧電性基板の中から好適なものの組み合わせを選ぶことができる。

【0096】b. チップの外形サイズを異ならせる。この場合チップ長の異なる複数のチップを用いてもよくまたチップ幅の異なるものを用いてもよい。

【0097】c. またそれぞれのチップに要求される特性に合わせて、電極指の厚さや材料、あるいは層数を異ならせる。

【0098】d. 電極指のデューティ比(電極指幅/電極指ピッチ)を異ならせる。

【0099】(3) 基板裏面の粗さを異ならせてもよい。この場合、チップの識別を容易にすることができる。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る弾性表面波装置では、マルチチップの各 IDT 端子への給電及び出力の取り出しはベース上の導体を介して行われる。このため、IDT 端子の位置による寄生容量成分やインダクタンス成分の影響の違いや電磁的結合の影響を軽減できる。その結果、マルチチップパッケージの作製が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置を表す分解斜視図である。

【図 2】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置を表す断面図である。

【図 3】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置のベース及び弾性表面波チップの導体形成面を表す平面図である。

【図 4】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置を、弾性表面波チップを目立たせた状態で、パッケージの裏面から透視した透視図である。

【図 5】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置のベースの導体形成面を表す平面図である。

【図 6】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波チップの電極形成面を表す平面図である。

【図 7】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波装置を表す斜視図である。

【図 8】 本発明の 1 実施形態に係る弾性表面波チップの実装工程を表す斜視図である。

【図 9】 本発明の 1 実施形態に係る無線通信機のブロック図である。

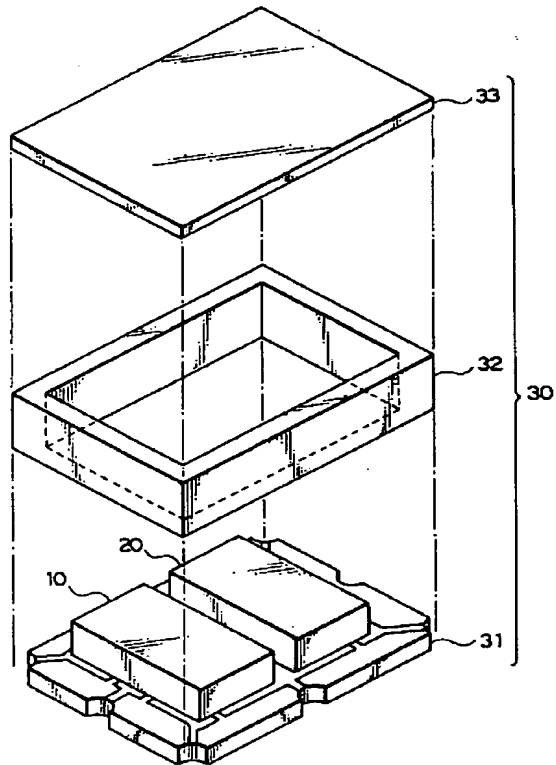
【符号の説明】

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 1          | 弾性表面波装置             |
| 10、20      | 弾性表面波チップ            |
| 11、12      | 縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ |
| 13、14      | 信号端子                |
| 15         | 接地端子                |
| 21、22      | 縦モード結合型弾性表面波共振子フィルタ |
| 23、24      | 信号端子                |
| 25         | 接地端子                |
| 30         | パッケージ               |
| 31、31A、31B | ベース                 |
| 32         | 外周部                 |
| 33         | 蓋                   |
| 35         | バンパ                 |
| 40、40A、40B | 導体                  |
| 41、41A、41B | 信号導体                |
| 42、43、44   | 信号導体                |
| 45、45A、45B | 接地導体                |

13

- 451 導体
- 46A スリット
- 47A 配線
- 47E 配線
- 50 圧電性基板
- 56 反射器
- 61 入力信号端子
- 62 出力信号端子
- 63 接地端子
- 71、72 弾性表面波チップ
- 80 ツール
- 110 アンテナ
- 120 デュープレクサ

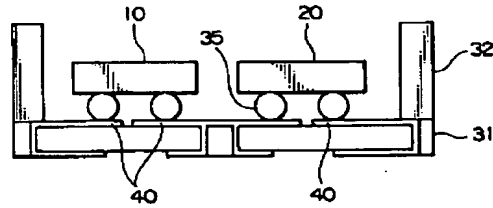
【図1】



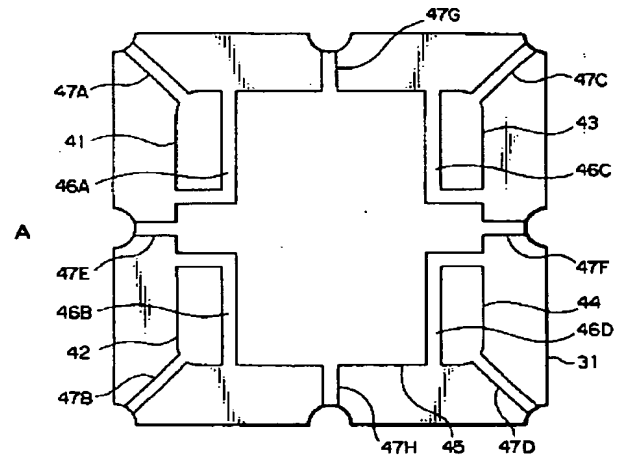
14

- 130 アンプ
- 140 受信フィルタ
- 150 スイッチ
- 160 ミキサ
- 170 信号処理部
- 180 信号処理部
- 190 ミキサ
- 200 スイッチ
- 210 送信フィルタ
- 10 220 アンプ
- 230 シンセサイザ
- 240、250 フィルタ

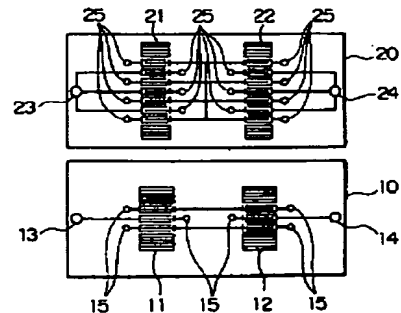
【図2】



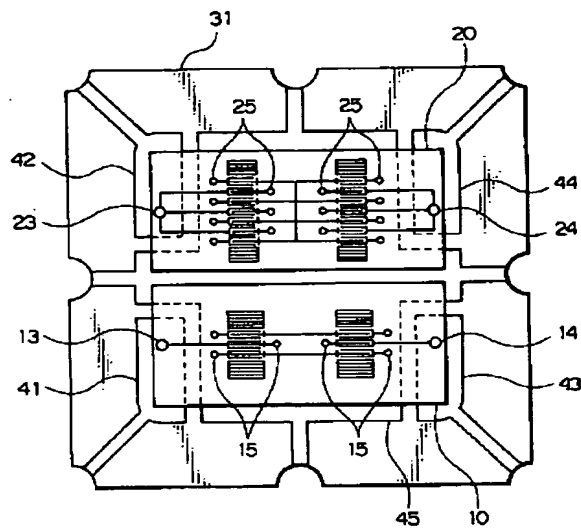
【図3】



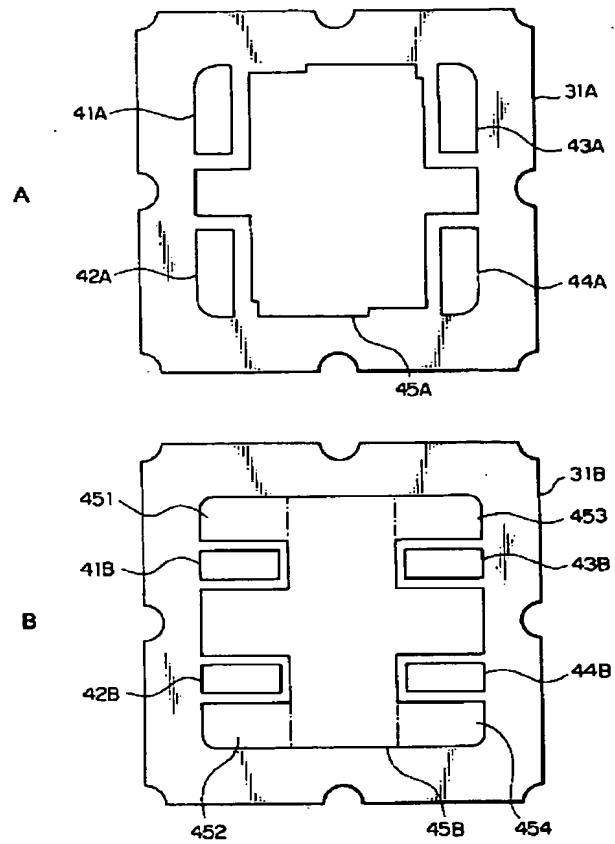
B



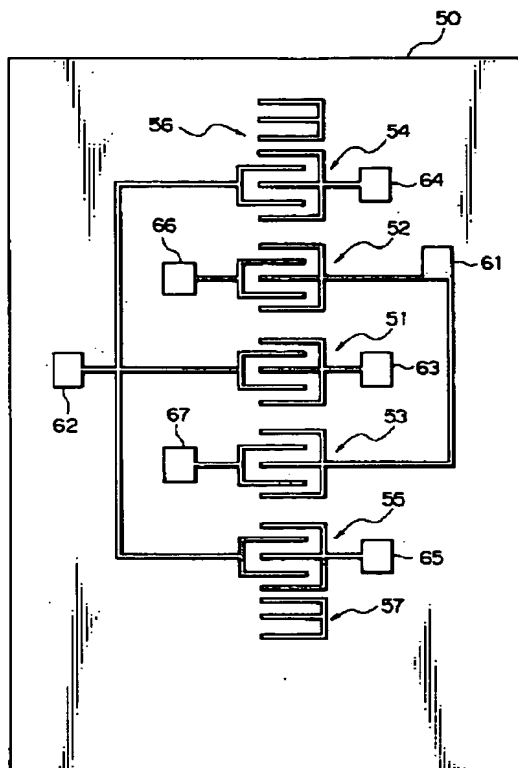
【図 4】



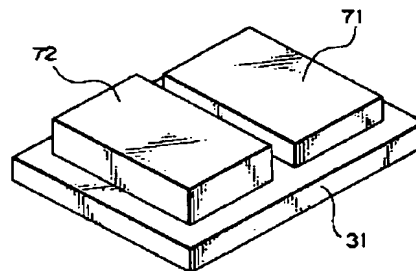
【図 5】



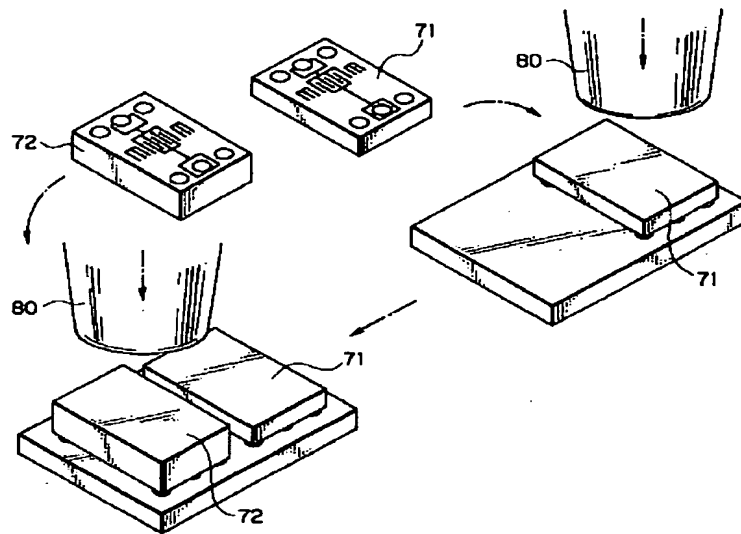
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

